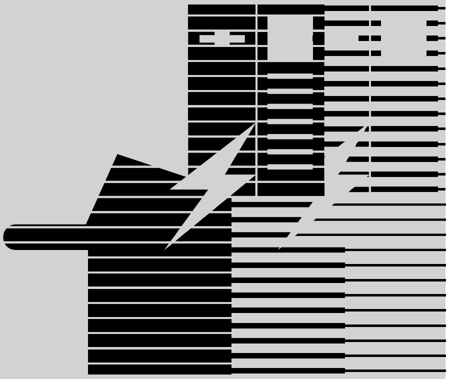
情報通信・計測制御システム



ソリューション

コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

計測・制御システム

計測機器

ビジョン・レーザ

展　望

1999年も前年に引き続き景気の低迷から脱することができず，産業界はますます厳しい状況に置かれている。

国内の企業は，グローバリゼーションのなか，生き残りをかけた経営の抜本的改革が急務となっている。

一方で，地球環境問題や少子高齢化など将来にかかわる社会的問題があり，自治体，公共団体においても財政が悪化するなかでよりよいサービスを効率よく提供していくことが大きな課題になっている。

いずれの問題も，これまでのわが国の仕事や組織の仕組みのなかで対応できる範囲を超えており，事業構造の変革を伴った抜本的な業務の革新，組織の再編や人の意識改革が必要とされている。これらの改革にはスピードが求められており，この目的を達成するキーとなるのがインターネット技術を中心にした IT（情報技術）である。

このようななかで富士電機は，前年発表した Solution_MEISTER（ソリューションマイスター）を各方面へ提供すると同時にメニューの拡張，充実を行った。Solution_MEISTER は，顧客の業務革新，収益改善を達成するために最新の IT を駆使した課題解決策を，コンサルティングから運用・保守サービスに至るライフサイクル全般にわたって提供するものである。

SCM（サプライチェーンマネジメント）により購買・生産・物流のトータル最適化を図るソリューションとして，各種計画ツール，予測ツールを使ったコンサルティングメニューを開発し，物流分野や各種製造分野に適用した。

民間はもちろん公共分野でも施設・設備資産の効率的な管理と運用が求められていることに対応して，FMS（ファシリティマネジメントシステム）を開発し，納入した。

水処理分野において，監視制御のほかに水運用や業務支援系のソリューションメニューを強化したほか，電力分野においても，インターネット技術を適用した情報共有化により監視制御系と業務系の連携強化を実現するシステムを開発した。

省エネルギーの一層の推進が求められていることにこたえて，無線ネットワークを利用して電力量の計測を簡単に行えるエコモニタリングシステムを商品化した。さらに，マルチメディア監視端末や LONWORKS 対応機器など，分散した機器をオープンなネットワークに接続して統合管理・運用できるシステムを商品化した。

ソリューションの核となるサービスについては，顧客に納入したシステムの保守サービスはもちろん管理・運用サービスを強化するため，富士電機コールセンターを開設したが，さらにメニューの充実と体制の強化を行っていく。

プロセス制御分野では，新設プラントの建設が少ないなかで，既設プラントをいかに効率よく運転するか，総合的観点からのシステム構築が追求されてきている。これに伴って，監視制御システムだけでクローズしない，情報処理システムと密接かつ容易に結合できるシステムが求められ，同時に経済面からオープンで小形なシステムへの要求がますます増大している。

このような背景から，オープン化および進化と継承をコンセプトにしたオープン統合化分散監視制御システム「MICREX-AX」の発売，パソコンベースの DCS（Distributed Control System）「FOCUS」の強化を図った。また，コンパクトコントローラを使ったパソコン計装システムでは，監視操作パッケージソフトウェア「CC-M」ビューワを開発した。

計測機器は環境モニタ用 5 成分赤外線分析計，自動車排気ガス測定器，新形電磁流量計（水道メータ），ポータブル形超音波流量計など多くの商品を開発した。また，IEC 1158-2 規格，フィールドバス仕様の圧力・差圧発信器，温度発信器，光/空気圧変換器などの光フィールドバス機器を商品化した。

精密 FA 分野における主力商品であるレーザマーカ装置は環境問題の面からも注目されているが，さらに高精細・高速性が求められており，エコロジーマーキング「ドライライター 2000」を商品化して業界一の小形化と高性能化を実現した。

製品検査分野では，薬品原末の高速検査装置をはじめとして，広い分野に画像検査装置を数多く納入した。

ソリューション

1　津波防災管理システム

関連論文：富士時報 1999.12 p.666-670

津波災害予防設備である「北海道浜中町津波防災ステーション」を納入した。システムの特長は「水門・陸閘（りっこう）ごとの卓構成による分かりやすい操作・監視」「信頼性の高い通信方式」である。地震や津波が発生したとき，気象衛星「ひまわり」からの津波警報情報を受信し，各所に津波発生を通知し局舎へ招集する。ゲート操作はCCTV（Closed-Circuit Television）によりゲート部を監視し，ゲート（８か所の水門，陸閘）周りの安全を確認し，遠隔からゲート閉，警告放送などを行うものである。併せて操作履歴保存，ゲート部の録画も行っている。また，ステーションと各水門などとの通信は光通信と無線〔水門系は400 MHz，陸閘系はSS（スペクトラム拡散）無線〕により監視・制御データおよびゲート付近の画像（動画，準動画）データを伝送している。

図１　局舎内監視室

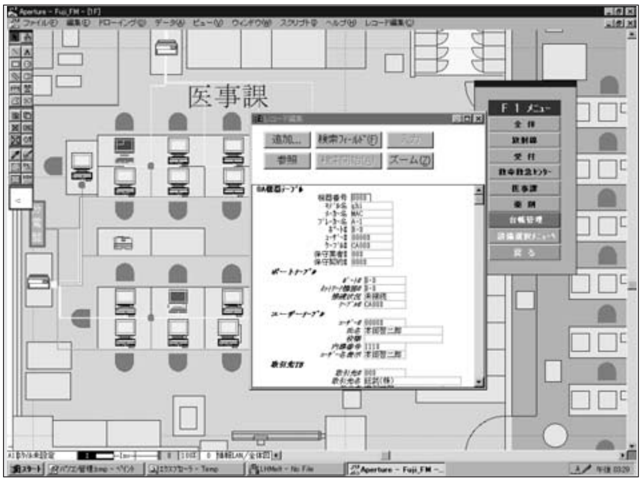
2　施設情報管理システム

関連論文：富士時報 1999.12 p.653-656

ビル施設および付帯設備を効率的に運用管理するためのツールとして，FMS（ファシリティマネジメントシステム）を開発した。

維持管理データの収集は，ワークフロー機能を活用し，日常業務をペーパーレス化することで自動的にデータベースが生成される仕組みとした。生成されたデータベースはネットワークシステムを利用し，検索・表示が可能である。建築施設平面図は竣工（しゅんこう）図などDXF形式の図面データを取り込むことで建築施設平面図と同等の精緻（せいち）な図面とし，着色表示するなどして一目で直感的に理解できる表現とした。図面は設備種別などの階層別に管理し，重ね合わせ表示が可能。登録シンボルのマウスクリックにより詳細管理データ表示を行い，必要な情報を即座に取り出せるようにした。

図２　OA 機器管理画面例



3　ラスパ OSAKA 向けキャッシュレスシステム

関連論文：富士時報 1999.12 p.671-674

温泉，プール，フィットネスクラブなどの利用者にとって，財布の持ち歩きは煩わしく不便である。このため，施設内での飲食，物品の購入，レンタル品の借用などの際，現金による支払いがなければ利用者にとって利便性が高くなる。富士電機は施設内をキャッシュレスで利用できるシステムを開発し，ラスパ OSAKA に納入した。主な特長は次のとおりである。

(1)　非接触 ID タグをリストバンドに適用し，ID データ読取り時に，機器の摩耗や汚損が生じない。

(2)　現金の授受が発生しないので，現金管理上のセキュリティが高い。

(3)　売掛金や売上金のデータがサーバで一元管理され，業務の効率化が図れる。

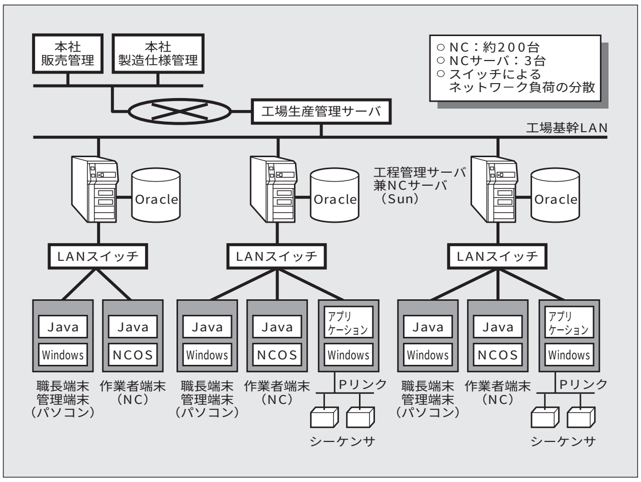
図３　ラスパ OSAKA の自動精算機

ソリューション

4　生産現場への NC 応用

富士電機は，横浜ゴム(株)新城工場向けに NC（Network Computer）を現場クライアントとして使用した製造工程管理システムを構築・納入した。本システムは，横浜ゴム(株)統合ロジスティクス計画における製造系の中核システムで，５台のサーバと約 200 台の NC クライアント端末とで構成されている。現場クライアント端末には，①耐環境性，②保守の容易性，③維持管理作業の低減，などが求められる。これら要件に対し，NC の①磁気ディスク装置を有しないため耐環境性に優れる，②ソフトウェアをサーバで一元管理するため保守および維持管理作業の低減が図れる，などの特長を生かし，現場クライアント端末として採用した。今後，同様の要件を持つ生産現場への NC の多くの適用が期待される。

図４　システム構成



5　カスタマーサービス

お客様へのサービスの質的向上とサービス事業の強化を目的に，今までの休日・夜間障害受付の機能を取り込み，新たに「富士電機コールセンター」を設立した。また，同時に CTI（Computer Telephony Integration）とデータベースをリンクしたコールセンター支援システムを開発し，サービスのメニュー化とソリューションビジネス支援などの業務を開始した。サービスの内容は次のとおりである。

(1)　24時間 365 日フルタイム障害受付。

(2)　保守全般での社内外の相談窓口。

(3)　リモートメンテナンスサービス。

(4)　サービス拠点と連携した，保守情報ネットワーク化の推進と運営管理。

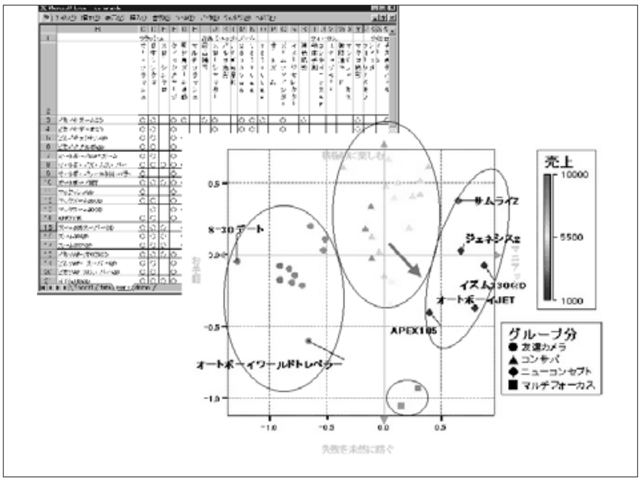
図５　富士電機コールセンター

6　マーケティング分析支援システム

富士電機は，(株)シタシオンジャパンおよびアーサーアンダーセン(株)と共同で，消費者の購買行動を説明するさまざまな次元の評価因子を統合的に分析し，企業における商品開発・需要予測の作業が効率的に行われるように支援する「マーケティング分析支援システム」を開発した。

本システムでは，商品を心理的視点および物理的視点から各評価因子に要素分解し，さらに各種多変量解析処理を実行することで，例えば評価因子相互間または商品相互間の相対的位置関係や商品の位置づけがどのような評価因子によって決定されているかなどを，視覚的に把握しやすくする。また，商品の空白域，競合度合い，商品分布，商品群構成などを視覚的に把握することで，より精度の高いマーケティング分析・予測が可能となる。

図６　評価表と商品マップ



ソリューション

7　管路管理支援システム「管ナビ」

「管ナビ」は水道管やその付帯設備の情報管理にGIS/GPS（地理情報/全地球測位システム）技術を適用したペンノートパソコンベースの管路管理支援システムである。現場に携帯し，管路・付帯設備の表示，関連する情報の検索などを行うことができる。主な特長は次のとおりである。

(1)　任意の場所に手書き感覚で「メモ」の作成が可能。作成したメモデータは他の端末にも取り込め，共有が可能。

(2)　図面や作成したメモデータなど，ファクシミリのイメージで遠地との通信を行うことが可能。

(3)　現在位置の確認やナビゲーションが可能（GPS 機能）で，震災時などの復旧作業にも威力を発揮。

(4)　データ入力支援機能により，一般ユーザーでも簡単に各施設情報の入力・メンテナンスが可能。

図７　「管ナビ」画面表示例とペンノートパソコン

8　社会情報ソリューション

情報システムの基盤となるイントラネットとインターネットを組み合わせ，庁舎内業務と職員サービスの業務を一体的にサポートする庁舎向け情報システムを開発した。システムの狙いは次のとおりである。

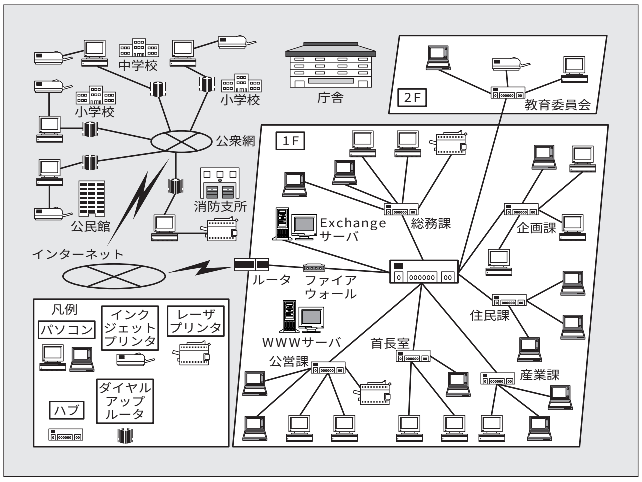
(1)　職場での情報共有，情報資源の活用。

(2)　インターネット環境整備による行政サービスの向上，住民交流の活性化。

(3)　グループウェアによる職員の業務合理化。

さらに，地域全体のネットワークシステムを構築することにより，災害発生時においては住民と行政間の情報連絡サービスの提供，また，保健・医療・福祉分野においては在宅ケア情報，医療情報，介護支援情報の連絡などのサービスの提供をソリューションとして展開していく。

図８　庁舎情報ネットワーク構成

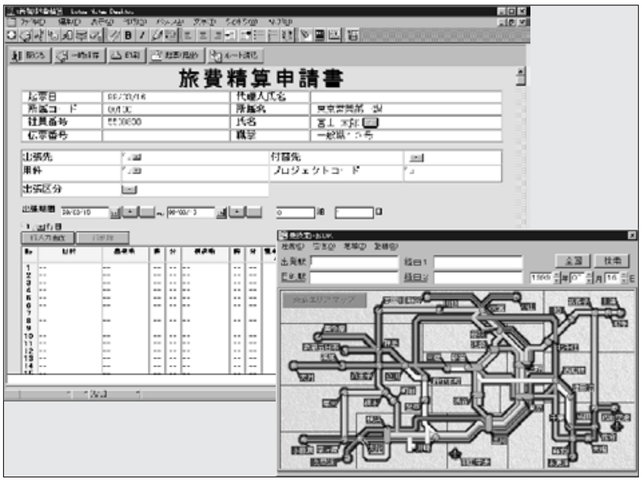


9　オフィスソリューション「NotesUSE ワークフローシステム」

企業における情報共有やコミュニケーションの促進，間接部門の合理化を狙った業務支援シリーズのなかの，ロータスノーツドミノ上で動作するワークフローシステムである。NotesUSE には出張や立替え精算にかかわる各種申請・承認機能を完備した旅費・経費精算システム，および出退勤・休暇・残業にかかわる申請・承認機能を完備した勤怠システムがある。総務・経理部が使用する管理機能を充実させ，申請書の確認・出納および残業・休暇管理がノーツ上で簡単に行え，既存の給与システムおよび会計システムへの連携機能も標準で備えている。

また，NotesUSE は優れたワークフロー機能を提供し，ユーザー自身により社内規程に合わせた申請書を作成し，即導入できるワークフローパック商品も提供する。

図９　NotesUSE ワークフロー旅費精算画面



ソリューション

10　水処理ソリューション――監視制御サービス

水処理ソリューション「Aqua_MEISTER」のプラント監視制御系のサービスである。プラント規模別の監視制御システムおよび各種拡張機能パッケージ群（Aqua_Surfinシリーズ）と次の主なサービスからなる。

(1)　企画・設計コンサルティングサービス

監視制御系における機能検討，性能設計，情報連携を含めた新システム構想立案などを行う。

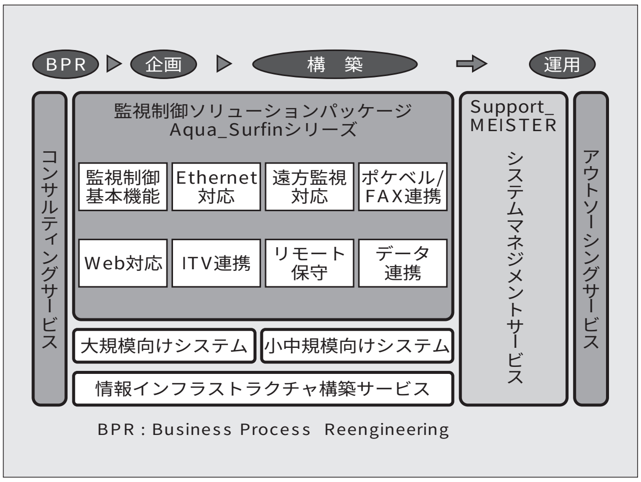
(2)　構築サービス

システム設計，構築における監視制御系パッケージの導入サポート，カスタマイズを行う。

(3)　運用サービス

システムのリモートメンテナンス，Q&A サービスを行う。

図10　Aqua_MEISTER の監視制御サービス体系



11　水処理ソリューション――水運用サービス

水処理ソリューション「Aqua_MEISTER」の上水道の水運用管理系のサービスである。管網計算，配水量予測，送水計画，場内水運用，取水計画，水運用シミュレーションなど 8 種類の水運用パッケージ群（Aqua_Surfin シリーズ）と，次の主なサービスからなる。

(1)　企画・設計コンサルティングサービス

管網設計・解析業務や配水量予測に基づく送水計画などの現状把握，分析，新システム構想立案，効果予測を行う。

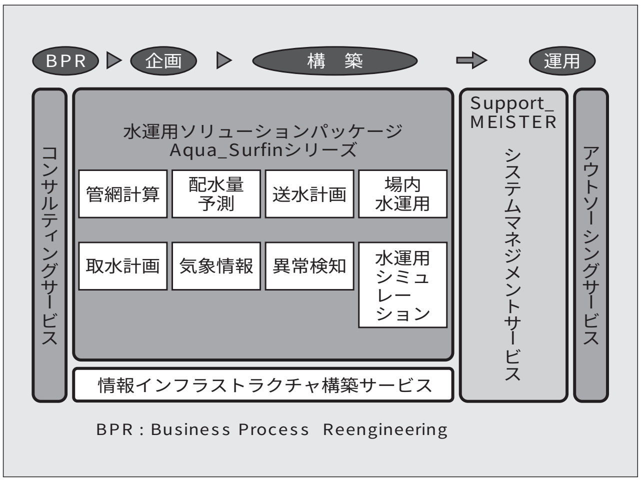
(2)　構築サービス

水運用パッケージの導入サポート，カスタマイズを行う。

(3)　運用サービス

最適な水運用を実現するパラメータ調整サポートやリモートメンテナンス，Q&A サービスを行う。

図11　Aqua_MEISTER の水運用サービス体系



12　水処理ソリューション――業務支援サービス

水処理ソリューション「Aqua_MEISTER」の水道事業の業務支援系のサービスである。料金計算，企業会計，固定資産管理などの水道業務の経理・会計業務を支援するパッケージ群と設備管理，施設管理，図面管理などの維持管理業務を支援するパッケージ群があり，これらのパッケージ群（Aqua_Surfin シリーズ）と次のサービスからなる。

(1)　企画・設計コンサルティングサービス

業務支援系における業務分析，新業務立案，パッケージ選定を含めた新システム構想立案などを行う。

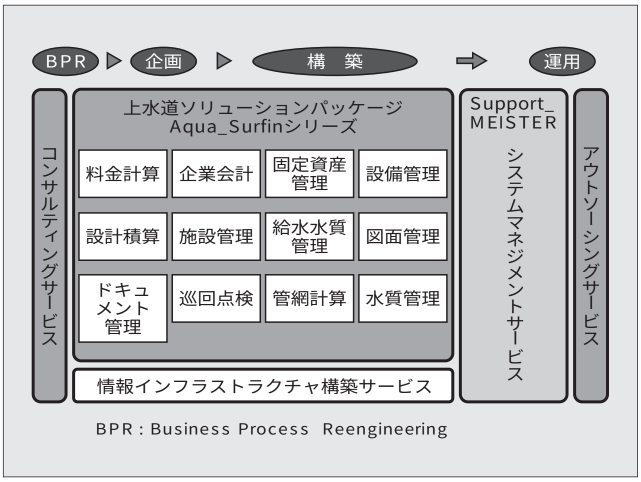
(2)　構築サービス

システム設計，構築に掛かる業務支援系パッケージの導入サポート，カスタマイズを行う。

(3)　運用サービス

リモートメンテナンス，Q&A サービスを行う。

図12　Aqua_MEISTER の業務支援サービス体系

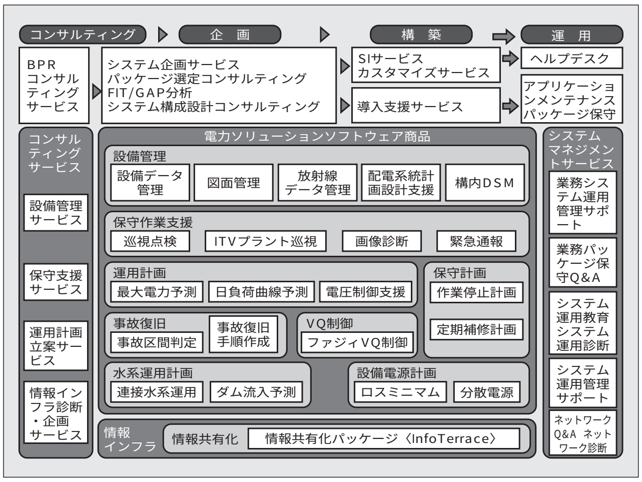


ソリューション

13　電力ソリューション「Energy_MEISTER」

電力事業は，規制緩和，電力料金引下げ要求，環境問題によりその取り巻く環境は大きく変化してきている。そこで，富士電機は，企画・設計・構築・運用段階までのシステムのライフサイクル全般にわたり，ユーザーの抱える課題を解決するための業種ソリューション体系として，電力ソリューション「Energy_MEISTER」を整備した。そのサービス体系は，コンサルティングサービス，電力ソリューションソフトウェア，システムマネジメントサービス，および情報インフラストラクチャ（インフラ）構築サービスからなる。主な適用実績として，個々のシステムの持つ情報をトータルに活用し，業務の効率化，運用業務における意思決定の迅速化，お客様対応サービスの向上を図るための情報共有化システムの導入がある。

図13　電力ソリューションのサービス体系

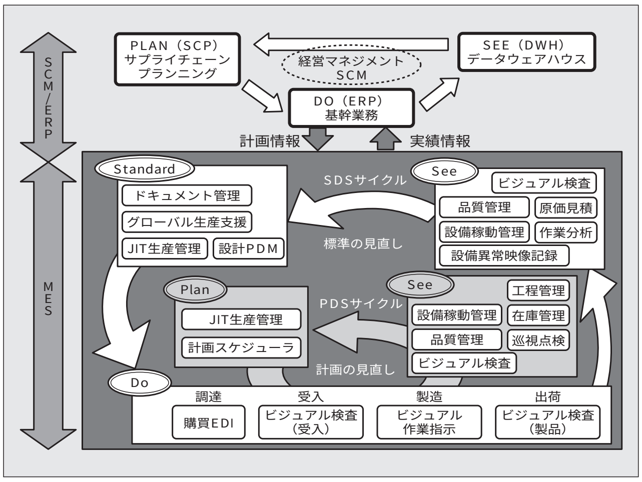


14　加工組立ソリューション「Factory_MEISTER」

Factory_MEISTER は製造業の各部門が抱えるさまざまな問題に対し，コンサルティングと15種類のパッケージにより業務改善手段を提供するソリューションサービスである。

Factory_MEISTER は，製造計画を立て，実行し，状態を把握して計画を見直す PDS（Plan-Do-See）サイクル，および計画の基となる作業標準を策定，実行し，状態を把握して標準を見直す SDS（Standard-Do-See）サイクルを提供することで，現場の問題に対し情報のトップダウンとボトムアップを効果的に行い，確実で自律的な業務改善を可能にする。さらに，サプライチェーンによる工場の経営管理サイクルを支えるうえで，基幹業務（ERP）と現場との計画・実績情報交換による連携を行い，ダイナミックな工場管理手段を提供する。

図14　Factory_MEISTER による工場管理サイクルの実現



15　プロセス生産ソリューション「Process_MEISTER」

「製造業の TCO を削減する」をコンセプトに，プロセス生産ソリューション Process_MEISTER を強化し，次の課題を解決するソリューションメニューを開発した。

(1)　製造業日常管理：プロセス操業情報の共有化と日常管理により，製造活動の高度安定化を実現する。

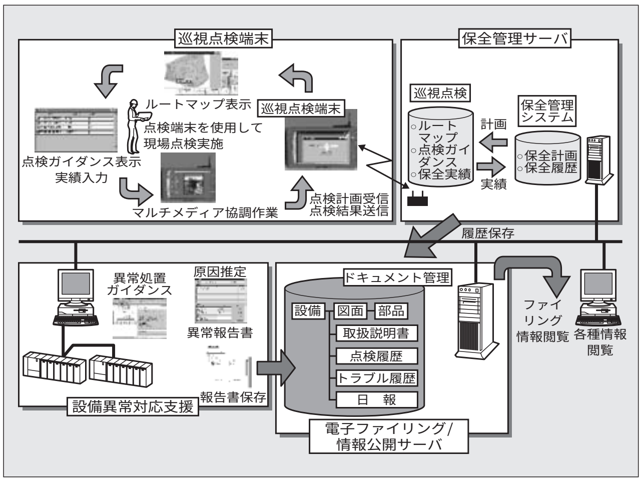
(2)　統合保全管理：携帯端末やマルチメディア技術を活用して保全活動の合理化を図る。

(3)　環境・省エネルギー：環境へのインパクトや消費エネルギーを考慮して生産スケジューリングを実施する。

(4)　高度運転支援：プロセスの非定常操業や異常対応操作を支援する。

今後も市場ニーズにこたえて，さまざまなソリューションメニューを開発していく。

図15　統合保全管理ソリューションの機能構成



コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

1　マルチメディア遠隔表示システム

富士電機では，マルチメディアを応用した遠隔監視分野（公共，民需）向けに，以下の SI コンポーネントを用意して，大形表示システムによる情報共有化を実現した。

(1)　マルチスクリーン： DLP，CRT，LCD（N 画面構成）。

(2)　画像サーバ： LAN 配下の装置から画像を収集し，多目的にレイアウトを設定して，マルチスクリーンに表示。

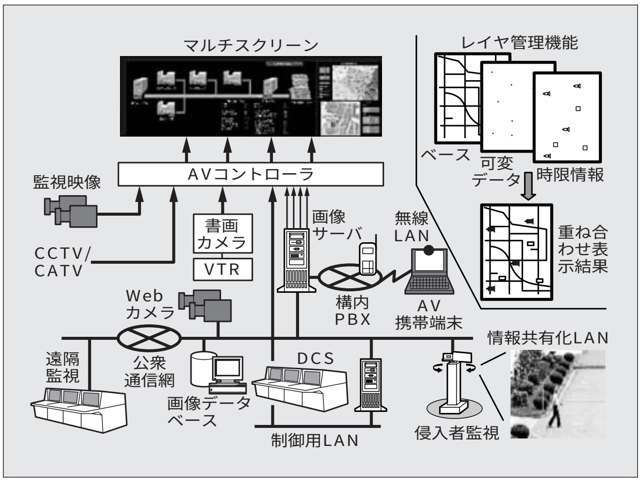
(3)　レイヤ表示機能エンジン：ベース，可変データ，時限情報などを階層画面で構成し，任意に合成表示が可能。

(4)　イベントにより表示を切り換える機能。

(5)　ベース画像上に映像を重ね合わせて表示する機能。

(6)　ブラウザによる ITV 表示：画像サーバのブラウザで遠隔地の複数の ITV 画像を表示可能。

図16　表示システムの例

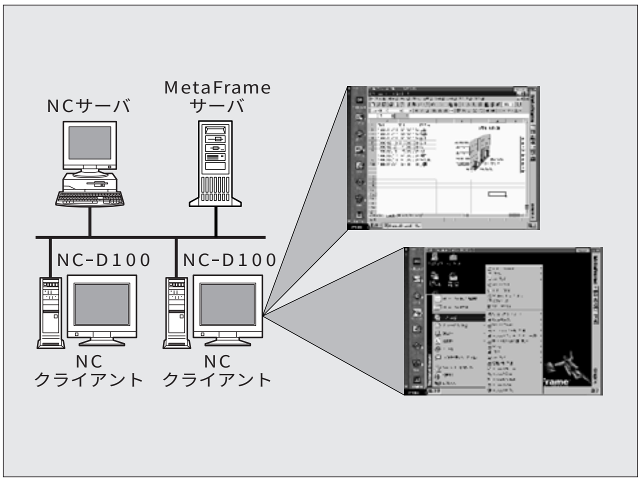


2　NC の機能強化（Windows 端末機能）

NC（ネットワークコンピュータ）を Citrix MetaFrame サーバに接続し，Excel や Word などの Windows アプリケーションを利用できるように機能強化を行った。MetaFrame と NC の組合せにより，Windows アプリケーションを利用可能，全クライアントの環境統一が容易，クライアントへのアプリケーションのインストールは不要，といった特長あるシステムの構築が可能となり，NC の適用範囲がさらに広がった。主な適用例は次のとおりである。

①産業分野：工場生産現場の NC 端末で，現場管理者が作業日報（Excel）やメールを利用。②公共分野：教育機関で多数の学習者が Excel や Word を利用。③一般分野：一般のオフィスで，Excel や Word のほか，VisualBasic などで開発された業務アプリケーションを利用。

図17　NC の Windows 端末機能



3　エコモニタリングシステム「EcoPASSION」

➲関連論文：富士時報 1999.9 p.503-507

エコモニタリングシステム「EcoPASSION」は，改正された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（1999年４月施行）に基づき，設備ごとの電力量を子局で計測し，フレキシブル無線ネットワーク（SS 無線）を使用して汎用パソコンで計測データを収集する電力管理システムである。特長は次のとおりである。

(1)　分割形電流センサの開発により，既存のフィーダに簡単に取付けができる。

(2)　無線の使用により，現場の子局と中央監視室の親局とのケーブルが不要である。また，通信費も不要である。

(3)　子局の追加により計測範囲の拡張が容易にできる。

(4)　データ集計は，Excel を使用しており，データの加工や分析が容易にできる。

図18　EcoPASSION（子局）

コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

4　アドバンスト制御コントローラ ACS-2000

分散形コントローラ ACS-2000 に PCU（Personal Computer Unit）を搭載し，適応形モデル予測制御実行機能を持つアドバンスト制御コントローラを開発した。本コントローラを浄水場の凝集制御専用のコントローラに適用した。主な特長は次のとおりである。

(1)　モデル予測制御機能を分散形制御システムで実現。
(2)　優れた耐環境性と高い信頼性。
(3)　コントローラの二重化が可能。
(4)　PID を主体にしたループ制御と同一のエンジニアリング環境でシステム構築が可能。
(5)　MATLAB による制御系設計。
(6)　カルマンフィルタを用いて，制御対象のゲイン変動に内部モデルが追従することにより高い制御安定性を実現。

図 19　アドバンスト制御コントローラ ACS-2000

A6828-17-327

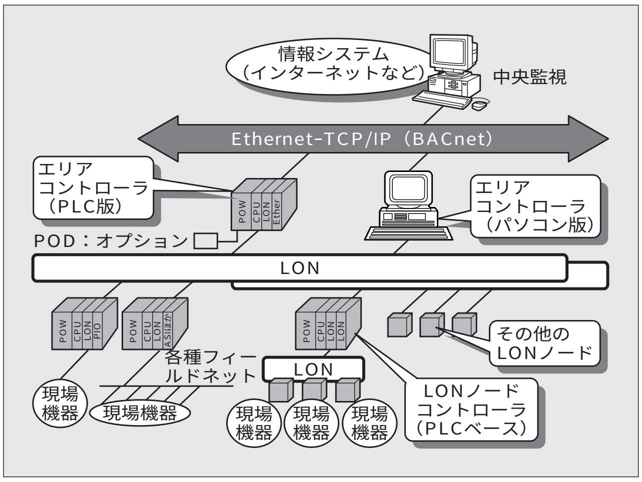
5　LONWORKS 対応コントローラ

➲関連論文：富士時報 1999.12 p.661-665

オープンな施設管理システムを実現するためのフィールドネットワークとして注目を集めている LONWORKS（以下，LON と略す）の基本コンポーネントを開発し，空調をはじめとしたビル管理システム，エネルギー監視システムなど実システムへの適用を開始した。

(1)　統合コントローラ（MICREX-SX）の LON 対応
○ 自律した中大規模の LON ノードの構築
○ LON サブシステムの管理と，Ethernet との連携
などに最適な高性能でオープンなコントローラ。
(2)　エリアコントローラ
LON-Ethernet のゲートウェイ，LON システム管理，簡易監視画面，データログなど多彩な機能を持つ，パソコンベースの LON サブシステムコントローラ。

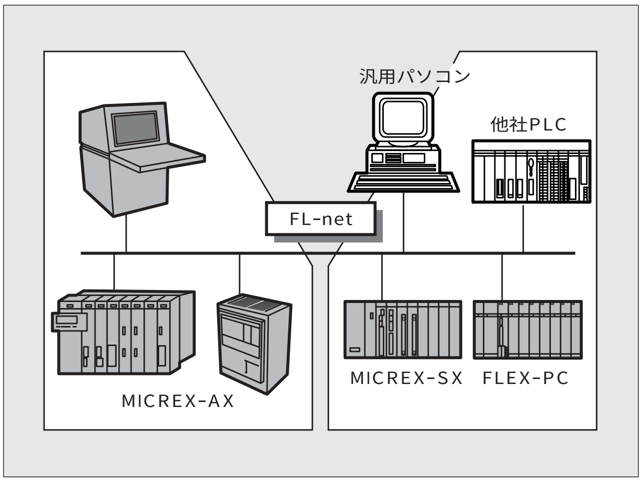
図 20　LON システムの構成



6　制御用オープン LAN「FL-net」の適用

制御分野のオープン化の流れに対応すべく，開放形コントローラ間ネットワーク「FL-net」対応製品として，汎用プログラマブルコントローラである MICREX-SX，FLEX-PC およびプラントコントローラ MICREX-AX を開発した。FL-net は，製造科学技術センター（MSTC）が提唱し，国内20社以上のメーカーならびにユーザーが参加して規格化された制御用途向け標準 LAN である。FL-net は Ethernet をベースとし，その上位にシステムの信頼性やデータの到達保証，またサイクリック伝送やメッセージ伝送などの制御用途機能を持っている。これにより富士電機の PA システムや FA システムにおいて，他社の FL-net 対応機器が混在したマルチベンダシステムを自由に構築できる。

図 21　FL-net を使用したシステム構成例



コンピュータ・コントローラ・ネットワーク

7　インテリジェントフィールドセンター（IFC）

IFC はオープンバスにより上位システムおよび I/O と接続して，保護・監視・制御が行える低圧モータ制御装置である。コントローラ部は，高機能タイプの FCU-50 と低価格タイプの FCU-25 をラインアップしている。主な特長は次のとおりである。

(1)　欧州で主流の制御用バス（PROFIBUS）を採用したオープン化システム。

(2)　シーケンス制御，アナログ制御の機能も統合した機器。

(3)　究極の危険分散形（負荷ごとに現場伝送を独立）やグループ制御形（グループ負荷ごとに現場伝送を独立）などのフレキシブルなシステム構築が可能。

(4)　上位コントローラ二重化，伝送ライン（光ファイバ）二重化による冗長化構成が可能。

図22　フィールドコントロールユニット FCU-50

A6881-17-350

8　小規模遠方監視制御装置 SAS-15

SAS-15 は，SAS-10 の後継機種として小規模システム向けに開発した，コンパクトで使いやすく拡張性のある遠方監視制御装置である。主な機能，特長は次のとおりである。

(1)　コンパクト

H210 × W220 × D200（mm），質量：3 kg

(2)　使いやすさ

入出力点数固定であり割付表などのソフトウェア不要（制御 4 点，表示12点，アナログ計測 4 量，BCD3 けた計測 1 点）

(3)　I/O 点数の拡張

入出力点数はそれぞれ 2 倍まで拡張可能

(4)　シーケンサなどとの接続が容易

制御局側インタフェースとして T リンクをサポートし I/O 接続による無駄を解消した。

図23　小規模遠方監視制御装置 SAS-15

9　マルチメディア監視端末

マルチメディア監視端末は，回線インタフェースを ISDN とし，映像および音声を圧縮することにより，映像・音声を同時に伝送する多機能な端末である。

図はフジテック(株)と共同で開発したエレベータ監視用端末で，業界初の画像による監視を可能とした。

(1)　画像圧縮機能（JPEG）

○ 静止画像をリアルタイムで伝送。

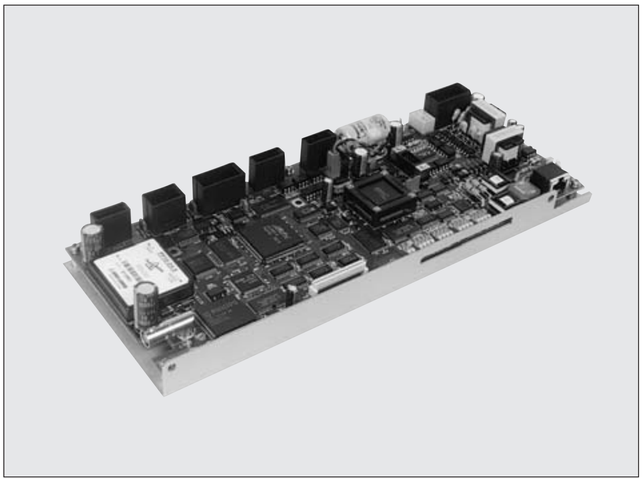
○ イベント発生時の録画機能を保有。

(2)　音声コーデック（G.711 および G.726）

○監視センターとの音声通話はテレビ会議システムで使われている規格を採用。また，端末から外部スピーカを通して音声案内することも可能。

(3)　ISDN（INS64）接続機能

図24　マルチメディア監視端末（エレベータ監視適用例）



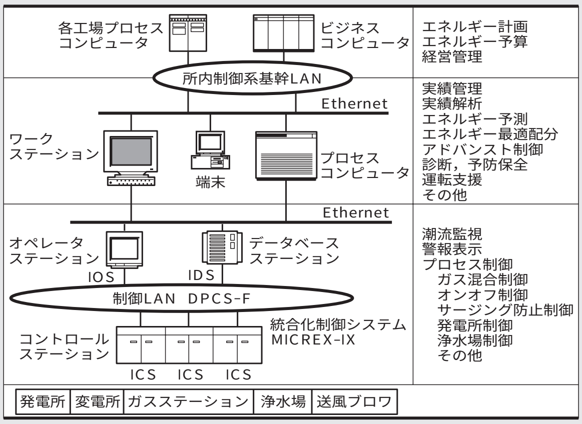
A7744-19-301

計測・制御システム

1　エネルギーセンタの計測・制御システム

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の改正に伴い，さらなる省エネルギー対策が叫ばれている。産業システム分野でもオペレータの負荷軽減，ローカル無人化と自動化による効率運用，ユーティリティの安定供給といった運用面の効果をはじめとし，エネルギー原単位の低減，リアルタイムでのエネルギー原単位の把握など高精度のエネルギー管理が必要となってきている。富士電機は，①集中監視制御による合理化の追求，②エネルギー最適配分自動化，③設備保全・運転支援機能の充実を目的として，エネルギーセンタ（E/C）を納入した。本 E/C は，富士電機の豊富な経験に基づいた E/C 技術を応用し，電気・計装・コンピュータシステムを有機的に統合し，次世代に対応したライトサイジングを実現した，21世紀の E/C として最適なシステムである。

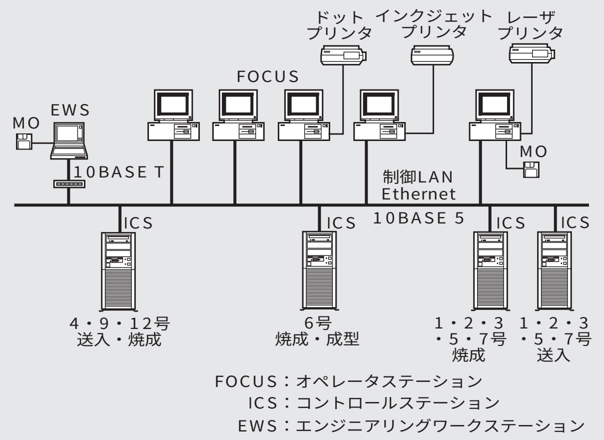
図 25　エネルギーセンタのシステム構成



2　窯業プラントの計測・制御システム

国内の窯業分野では，合理化，操業の効率化が一層求められており，CRT 主体の監視・情報の集約化が進められている。富士電機は，宇部マテリアルズ(株)宇部工場へ FOCUS-P システムを納入し，焼成系（送入，焼成，成型）の納入調整を1999年 2 月に完了した。現在は2000年 3 月の完了に向け，原料系（受入，消和，反応）の納入調整を行っている。マンマシンインタフェースにはパソコン（OS は Windows NT），制御 LAN には Ethernet を使用し，オープンな環境を提供している。制御装置は専用コントローラ（ICS-2000）の二重化による高信頼性システムとした。本システムでは，従来の機能に加え，自動立上げ・停止などにより高度な制御システムを実現し，省力化・省人化に寄与している。

図 26　焼成系システム構成



3　製鋼設備の計測・制御システム

鉄鋼設備への投資が激減しており，その投資も既存設備のリプレースや延命化がほとんどである。そのなかで，今世紀最後といわれている大形投資が行われた。住友金属工業(株)和歌山製鉄所新製鋼工場である。同製鋼工場は川崎重工業(株)を中心に各設備が製作され，住友金属工業(株)の冶金・操業技術と，最新鋭の設備により，世界最短の吹錬時間を実現し，1999年 4 月から順調に稼動している。富士電機は転炉，OG および RH 設備の制御装置を納入した。システムの特徴は，脱硫設備，副原料輸送設備などのサブシステムを含むすべてが CRT オペレーション化されていることである。転炉・OG 設備には大形システム用 MICREX-IX システムを，RH およびサブシステムには中小規模用 SCADA システムを納入した。

図 27　住友金属工業(株)和歌山製鉄所新製鋼工場転炉操作室

N99-2507-1

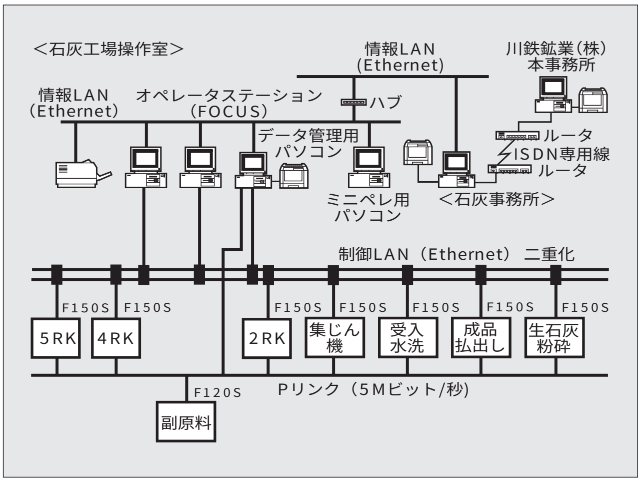
計測・制御システム

4　鉄鋼設備中小プラントの計測・制御システム

鉄鋼プラント制御装置には，情報処理を制御装置のなかに取り込み，制御機能だけでなく事務所の OA 機器と連携し，操業データを容易に取り込み加工できるシステムが要求されている。制御装置の老朽化に伴う更新にあたっては，アナログ計器の DCS 化，リレー制御のプログラマブルコントローラ（PLC）化，CRT オペレーション化などに加え，制御機器にパソコンや汎用 PLC を採用したシステムのニーズが高まっている。

富士電機では，オープン統合化制御システム FOCUS と汎用 PLC（MICREX−F）で，従来の産業用の DCS，PLC と同等の機能を実現し，事務所の情報系 LAN に容易に接続できる制御システムを提供している。1999年には，川鉄鉱業（株）に製鉄原料処理設備の制御装置更新に FOCUS システムを納入した。

図 28　川鉄鉱業（株）向け製鉄原料処理センターシステム構成



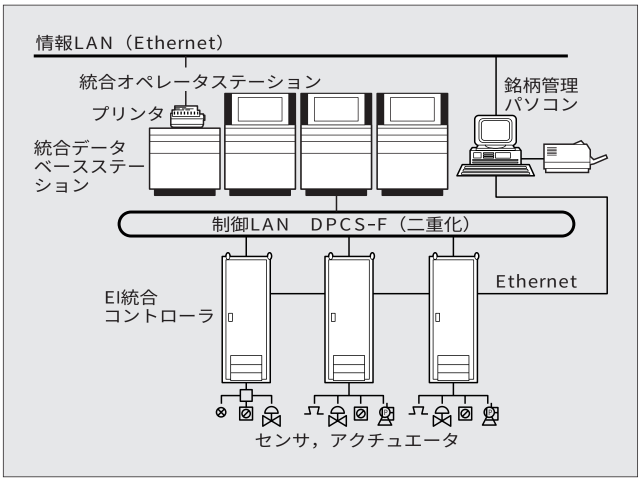
5　化学プラントの計測・制御システム

化学工業分野ではバブル経済崩壊後，品質の高度化，安全化の要求は厳しくなる一方である。また，労務単価の高騰により，省人化・省力化を一層進める必要がある。このような状況のなかで変種変量生産，短納期化，高品質化などの市場ニーズの多様化に対応した低価格な情報制御システムが要求されている。

主な納入実績として，東レ（株）岐阜工場向けに EI 統合システム，某社へシステム更新として DCS（MICREX−IX）を納入した。

そのほか中小規模システムとして，オープン統合化制御システム（FOCUS）および銘柄管理システムの拡充を図り，多くのユーザーに納入した。今後は情報系と製造系とを統合した経営情報統合化システムが導入される傾向にある。

図 29　化学プラント向け統合化制御システム



6　ガス設備の計測・制御システム

都市ガスの安定供給に向けた計測・制御技術の開発は，さまざまな角度から行われている。富士電機では，計測機器および遠方監視制御装置，コンピュータを複合化したシステム開発を行っている。特にガス供給監視制御システムでは，光ファイバ式フィールド計装システム FFI と統合コントローラ MICREX−SX を用いたシステムを開発した。

このシステムでは，都市ガス危険エリアでの光ファイバ信号による耐雷・防爆計装と制御機器のマルチ CPU による高信頼化を実現した。さらに，モデム伝送装置を付加して中央供給管理センターからの専用回線による遠方監視制御機能と，保守センターからの公衆回線を用いたリモートメンテナンス機能を実現している。

図 30　ガス供給監視制御盤

計測・制御システム

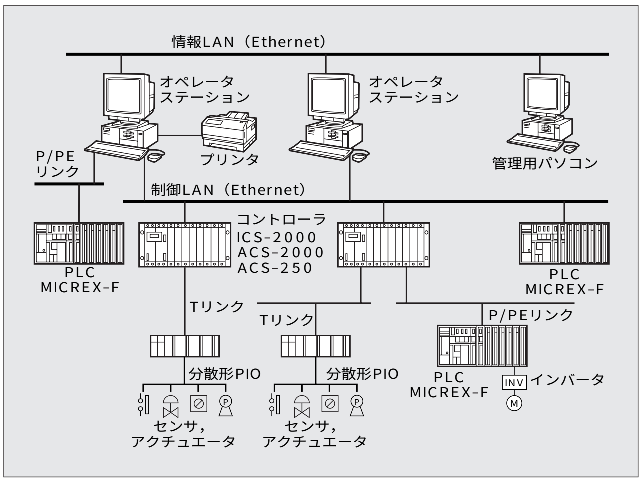
7　薬品プラントの計測・制御システム

薬品分野では，景気の低迷のなかでも新商品対応，生産能力増強，老朽化更新，合理化・省力化などの目的で設備投資が着実に行われている。

富士電機は，生産管理機能などに重点をおいたプロセス監視制御システムでは，Windows NT 版の「NEOPDS」，分散形制御システムでは「進化と継承」のコンセプトで開発された「MICREX」，ライン増強のための中小規模パソコンシステムとして「FOCUS」，さらにパソコンを用いたプロセスデータ収集解析システムなどの納入と計画を行った。

富士電機は今後，薬品分野のニーズである情報化関連技術による運転データ解析システム，GMP 対応システム向けに，「プロセス生産ソリューション（Process_MEISTER）」の提供を図る。

図 31　薬品プラントの計測・制御システムの構成例



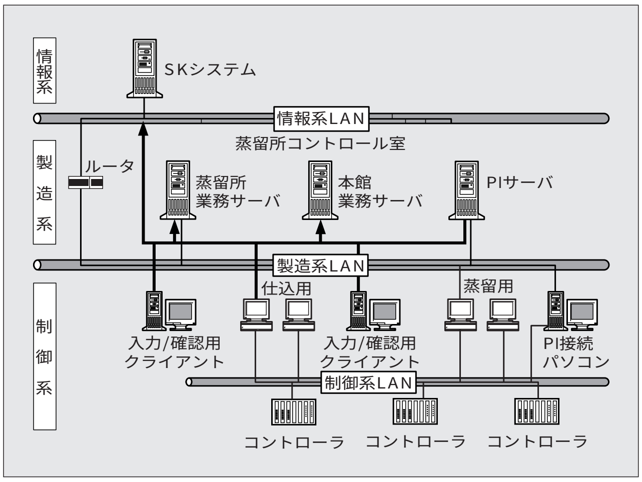
8　食品プラントの計測・制御システム

食品業界は，景気低迷とはいえ，新商品対応や製品コストの低減，老朽化対策などさまざまな目的で設備投資が着実に行われている。監視制御システムの導入にあたっては，コストパフォーマンスの高いパソコンを応用したシステムに関心が高まっており，富士電機は，制御用として「FOCUS」に銘柄管理システム「Flex-Batch」を搭載し，フレキシブルなバッチ制御システムを実現した。

また，情報技術をベースとした最適な問題解決システムを供給すべく種々のソリューションパッケージを開発した。

このようなシステムをサッポロビール(株)九州新工場，サントリー(株)白州蒸留所向けおよび利根川ビール工場向けに受注し，納入へ向け現在製作中である。

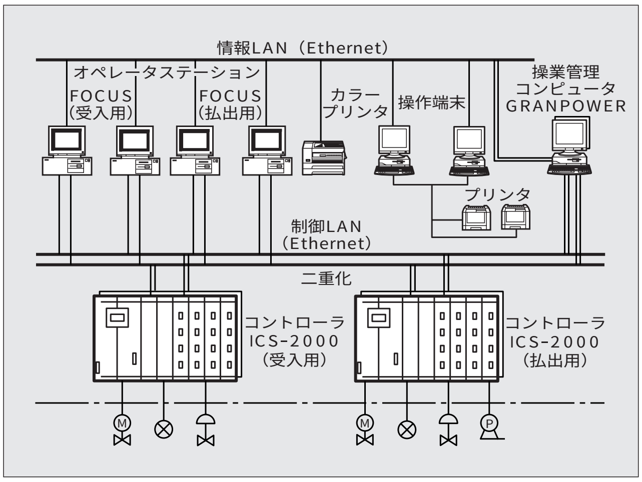
図 32　食品プラントの計測・制御システム



9　空港給油プラントの計測・制御システム

国際的に航空輸送需要は，旅客，貨物ともに増加し続けている。アジア諸国においては，各国ともにアジアのハブ空港をめざして，新空港の建設および既設空港の拡充建設が進んでいる。空港給油の分野では，韓国の仁川国際空港公社向けに，航空燃料給油設備の計測・制御システムを受注し，現地調整中である。このシステムは，コントローラ（ICS-2000），FOCUS，UNIX コンピュータ（GRANPOWER）を Ethernet による情報 LAN と制御 LAN で結合し，制御 LAN を二重化した信頼性の高いオープン化システムである。一方，機能面としては，航空燃料をパイプラインから貯蔵タンクに受け入れる制御，払出ポンプの回転数制御や台数制御などを行い，航空機への給油操業の自動化を図っている。

図 33　空港給油計測・制御システム



計測機器

1　新形電磁式水道メータ

この電磁式水道メータは水道（上水，工業用水，農業用水）の取引・証明用に使用される積算体積計である。一体形変換部ケースおよび分離形検出器端子箱は結露や冠水に強い気密 2 室構造である。さらにステンレス鋼製のハウジングを採用したことにより耐環境性に優れている。

主な仕様は次のとおりである。

(1)　口径：15 ～ 300 mm
(2)　構造：一体形，分離形，ウェハ形，フランジ形
(3)　ライニング：フッ素樹脂（PFA，TFE），ポリウレタン
(4)　流体温度：−10 ～＋120 ℃
(5)　精度定格：２％（転移流量以上，使用最大流量以下）

図34　新形電磁式水道メータ

A7568-19-113

2　ポータブル形超音波流量計

ポータブル形超音波流量計（FLC）は伝搬時間差を利用して流量測定を行うもので，既設配管の外側からテスタ感覚で使用できる流量計である。従来の日本語，英語に加えてフランス語，ドイツ語に対応し，さらに機能アップを図ったことにより一層使い勝手が向上した。

主な特長は次のとおりである。

(1)　海水，油をはじめ，新音速測定方式により音速が未知な流体にも適用可能。
(2)　−40 ～＋200 ℃の広範囲な流体に適用可能。
(3)　各種センサを準備し 13 ～ 6,000 mm の配管口径に適用。
(4)　精度：± 1.0 % of rate。
(5)　ディジタル信号処理技術により，測定流体中の気泡による影響が飛躍的に減少。

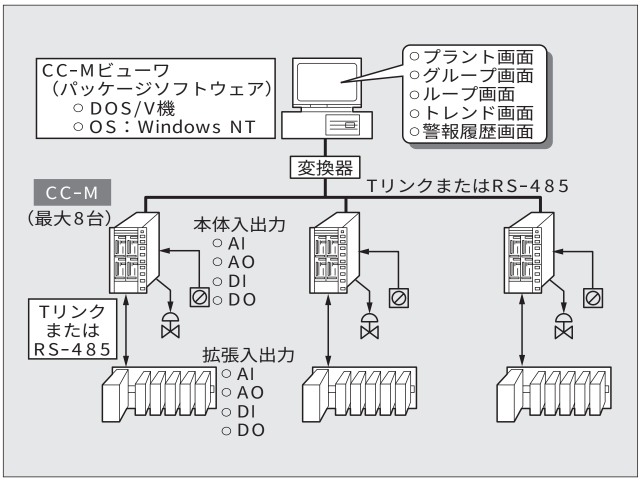
図35　ポータブル形超音波流量計

N89-6530-3

3　コンパクトコントローラ M ビューワ

新形プロセスコントローラ「コンパクトコントローラM」（CC−M）のネットワーク機能を使い，パソコン計装システムを構築するための監視・操作パッケージソフトウェア「CC−M ビューワ」を開発した。Windows NT マシン上で動作し，最大 8 台の CC−M をパソコンで集中監視することができる。CC−M の下位にも入出力ユニットを接続してシステムの拡張ができる。パソコンと CC−M は信号変換器を介して T リンクまたは RS−485（Modbus）通信で接続する。パソコン画面にはプラント，ループ，グループ，トレンド，警報，システム状態などの各画面が用意されている。さらに作画ソフトウェア，帳票作成機能，CC−M のコンフィギュレーション機能も備えている。

図36　CC−M ビューワを使用したシステム構成



計測機器

4 赤外線ガス分析装置（5 成分測定）

関連論文：富士時報 1999.9 p.494-497

NO_x，SO_2，CO，CO_2，O_2 の 5 成分を同時に連続測定できる赤外線ガス分析計（形式： ZSU，O_2 の測定方式はジルコニア式）を開発した。用途は焼却炉やボイラなどの固定発生源の環境モニタで，計量法の型式承認も取得済みである。

主な特長，仕様は次のとおりである。

(1) 5 成分同時連続測定ができ，0 ～ 100 ppm を測定（NO_x，SO_2，CO）できる高感度機。

(2) 内蔵ユニットのモジュール化と，19インチラック構造，前面扉方式を採用，小形，省設置スペースを実現。

(3) 平均値演算，自動校正，O_2 換算，濃度アラームなどの豊富な機能を装備し，大形の液晶表示で測定値，演算値などを一括表示。

図 37　赤外線ガス分析装置（ZSU）

5 自動車排気ガス測定器

4 成分（CO，HC，CO_2，O_2）測定自動車排気ガス測定器（形式： ZKE）を開発した。使用過程車排出ガス規制対応商品で，自動車整備検査の指定工場，認定工場などで使用される。(財)日本自動車輸送技術協会の型式認定も取得済みである。主な特長，仕様は次のとおりである。

(1) CO，HC，CO_2，O_2 の 4 成分測定と空燃比（AFR），空気過剰率（λ）の演算ができる。

(2) 大形のバックライト付液晶モニタで測定値，演算値の一括表示ができ，一目で情報確認ができる。

(3) 自動ゼロ校正機能付きで，長時間の安定した測定ができる。

(4) 小形〔高さ 145 ×幅 270 ×奥行 360（mm）〕，軽量（5 kg）で持運びが容易である。

図 38　自動車排気ガス測定器（ZKE）

A7540-19-93

6 光フィールドバスシステム用フィールド機器

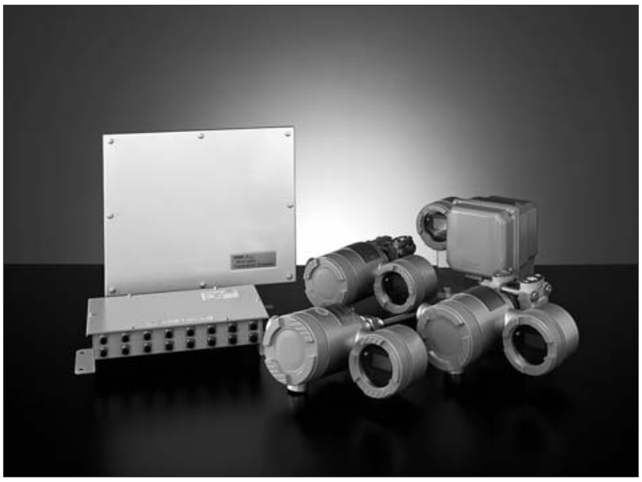
光フィールドバス機器は，従来のアナログ電気信号に代わるディジタル通信を光ファイバを使用して実現したフィールドバス対応製品である。従来の光計装システムでの経験を生かし，形状や光ケーブルの接続方法を一新するなど，より使いやすい製品をめざし，圧力・差圧発信器，光/空気圧変換器，温度発信器，多点温度変換器，光スターカプラの 5 機種を商品化した。主な特長は次のとおりである。

(1) 優れた伝送特性：光信号により伝送を行うため，本質的に外部ノイズや誘導雷の影響を受けない。

(2) 本質安全防爆：光機器の多くはバッテリー駆動で外部給電が不要のため，バリアなしで本質安全防爆とすることができる。

(3) 準拠規格：伝送路は IEC1158-2 規格，プロトコルはフィールドバス協会仕様である。

図 39　光フィールドバスシステム用フィールド機器



ビジョン・レーザ

1　エコロジーマーキング「ドライライター 2000」

関連論文：富士時報 1999.12 p.675-678

YAG レーザマーカ市場は低価格化に加えて近年の地球環境保護，エコロジーブームにより飛躍的な拡大が始まっている。レーザ光による非接触ドライマーキングはインク利用〔捺印（なついん），シルク印刷など〕法に対し前処理としてのフロン洗浄を不要とし，OA，電機品樹脂筐体（きょうたい）のリサイクル時不純物混入問題を解決することができる。

富士電機ではこの市場拡大に対応し，業界トップクラスのシェアをさらに拡大すべく，新形 YAG レーザマーカ「ドライライター 2000」を開発した。本機はエコロジーマーキングの中心的市場である電子，情報分野の省スペース要求に対応するため，超小形化を追求した結果，従来機比レーザ発振器長－50 %，制御ユニット体積－60 %とした FA ライン収納，デスクサイドタイプである。

図 40　FA ライン収納時の YAG レーザマーカ「DW2000」

2　マイクロレーザ加工機 FAL-4000

FAL-4000 は，波長が 355 nm の紫外線レーザを用いることで，これまで困難とされてきたシリコンウェーハやポリイミドフィルムのような樹脂材料に 10 μm レベルの微細穴あけや切断加工ができるマイクロレーザ加工装置である。

この装置は，各対象ワークに応じて最適な加工ができるように 3 種類の加工方法が選択可能であり，①各マスク形状を縮小結像して加工する結像加工方法と，②レーザ光をガルバノスキャナで走査して加工するスキャニング加工方法と，③これらを組み合わせた結像スキャニング加工をワークに応じて行うことができる。また，位置決めビジョン装置，ワーク搬送装置，ローダなどを含めた FA システムを容易に構築することができる。

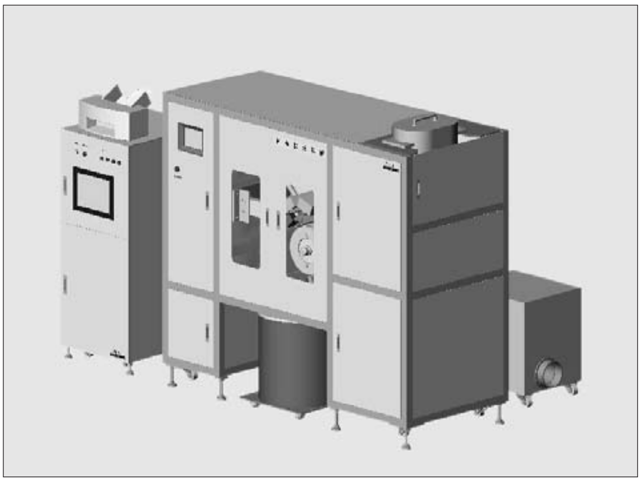
図 41　マイクロレーザ加工機 FAL-4000

3　薬品原末・細粒連続高速自動検査装置

医薬品の信頼性は基本的要求事項であるが，薬品原末・細粒については検査が難しく，通常サンプリングによる目視検査が行われてきており，検査の自動化・高精度化・高信頼性化が求められてきた。

富士電機では，某医薬品メーカーと共同で，高精度・高速の医薬品原末・細粒自動検査装置を開発した。この検査装置は，ラインセンサカメラ，リアルタイム画像処理およびドラムでの細粒の一層化搬送により高精度・高速検査を可能としたものである。また，装置の性能チェック機能として，検出精度チェック，メカモニタリングなどの豊富なバリデーション機能を有しており，搬送部の構造についても，部品を簡単に取り外して洗浄が行えるよう，信頼性，保守性に十分考慮した設計思想に基づき製品化を行った。

図 42　薬品原末・細粒連続高速自動検査装置



e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。